

КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПО ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЙ ЗМІЦНЕННЯ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ

В.В. Аулін, проф., **С.В. Лисенко**, доц.,

Кіровоградський національний технічний університет, Aulin52@mail.ru

Ефективним засобом підвищення рівня інформаційного забезпечення керівників, фахівців і експертів при підготовці та прийнятті рішень пов'язаних із вибором і застосуванням ефективних технологій зміцнення, відновлення та модифікуванням деталей машин є експертні системи (ЕС) та системи підтримки прийняття рішень (СППР). СППР являють собою новий клас людино-машинних систем, в якому формування, аналіз та прийняття рішень здійснюється людиною у взаємодії з обчислювальною системою, що обробляє значні об'єми об'єктивної і суб'єктивної інформації. Структура побудови СППР показує можливості і переваги (в порівнянні з традиційними технологіями) експериментальних баз даних (БД).

У СППР на загальній основі об'єдналися інтереси і сфокусувалися зусилля системно-спрямованого аналізу і синергетичної концепції прийняття рішень, дослідження операцій, організаційне управління, проектування управлінських інформаційних систем і технологія БД, штучний інтелект і системи, засновані на знаннях. Інтерес до ЕС викликаний принаймні трьома причинами: орієнтування на вирішення широкого кола завдань в неформалізованих областях, тобто на додатки, які до недавнього часу вважалися мало доступними для обчислювальної техніки; призначеність для роботи фахівців, які не мають навичок програмування, що дає можливість різко розширити сферу використання обчислювальної техніки; призначеність для вирішення практичних завдань і отримання при цьому результатів, які можна порівняти і які перевершують ті, що може отримати експерт-людина.

СППР виникли як природний розвиток і узагальнення управлінських інформаційних систем, систем обробки даних і систем, заснованих на знаннях, у напрямку їх більшої придатності і пристосованості до завдань підготовки та прийняття рішень. СППР запропоновано в якості інтерактивних автоматизованих систем, які допомагають особам, що приймають рішення, використовувати дані та моделі, щоб вирішувати неструктурізовані проблеми та неформалізовані завдання.

В основі новітніх і ефективних технологій зміцнення, в силу своєї складності і різноманіття, лежать передусім фізичні процеси, які відносяться саме до класу проблем і завдань, що володіють наступними особливостями:

- неоднозначність, неповнота і суперечливість вихідних даних;
- неоднозначність, неповнота, помилковість і суперечливість знань про проблемні області та методи розв'язування завдань;
- велика розмірність простору та перебору пошуку рішень;
- динамічність зміни даних і знань.

Для моделювання на ПК процесу прийняття рішень використовують продукційну систему (PS) наступним чином: $PS = (F, P, I)$, де F – робоча пам'ять системи, що містить поточні дані (елементи робочої пам'яті); P – база знань, яка містить безліч продукцій (правил виду: "умова \rightarrow дія"); I – інтерпретатор (вирішувач), який реалізує процедури виведення.

ЕС працює в двох режимах: у режимі отримання знань і в режимі вирішення завдань. У режимі отримання знань у спілкуванні з ЕС бере участь експерт, який наповнює систему знаннями (правилами) і дозволяє їй у режимі рішення самостійно вирішувати задачі з області експертизи. Відзначимо, що режиму отримання знань у традиційному підході до розробки програм відповідають етапи алгоритмізації, програмування і налагодження. Таким чином, на відміну від традиційного підходу, в ЕС розробку програм здійснює не програміст, а фахівець у галузі експертизи.

Проектування ЕС та СППР має суттєві відмінності від проектування звичайного програмного продукту. Досвід розробки ранніх ЕС показав, що використання при їх проектуванні методології, прийнятої в традиційному програмуванні, або надмірно затягує процес їх створення, або взагалі призводить до негативного результату. Справа в тому, що неформалізованість завдань, що вирішуються ЕС, відсутність завершеної теорії ЕС і методології їх проектування призводить до необхідності модифікувати принципи і способи побудови ЕС в ході процесу проектування в міру того, як збільшуються знання розробників про проблемні області. Враховуючи зазначені складності, при проектуванні ЕС використовується концепція "швидкого прототипу", сутність якої полягає в тому, що розробники не намагаються відразу побудувати кінцевий продукт, а на початковому етапі створюється прототип ЕС. Прототип повинен відповідати двом суперечливим вимогам: з одного боку, він повинен вирішувати типові завдання конкретного додатка, а з іншого – трудомісткість його розробки повинна бути досить незначною, для того щоб його можна було швидко розробити. Для задоволення зазначених вимогам, як правило, при створенні прототипу використовуються різноманітні засоби, що прискорюють процес проектування.

Важливим кроком у процесі формалізації знань є побудова моделі досліджуваної проблеми. Якщо в процесі міркувань і аргументації експерт використовує навіть найпростішу модель, то її аналіз дозволяє виробити багато важливих понять і відносин. При цьому використання фізичних моделей з їх математичним описом принципово важливо, наприклад, при створенні ЕС та СППР по технологіям зміцнення деталей машин і обладнання.

Для формалізації знань дуже важливо розуміти природу даних проблемної області й визначити їх властивості, які суттєво впливають на рішення вихідної проблеми: дані достовірні (надійні і точні) / недостовірні (ненадійні, неточні); дані повні (достатні), узгоджені, ненадлишкові / неповні, неузгоджені, надлишкові; дані характеризуються / не характеризуються коефіцієнтом визначеності; інтерпретація даних залежить / не залежить від порядку їх появи в часі.

Велике значення мають також спосіб і вартість придбання даних. Важливим аспектом при створенні ЕС є і вибір стратегії вирішення конфліктів. Прикладом конфліктної ситуації у разі технологій зміцнення може бути необхідність вибору певного технологічного прийому.

При цьому СППР має на меті сприяння структуризації знань і вмінь з технологічного процесу зміцнення деталей, узагальнення цих даних і створення комп'ютерної програми з визначення його оптимальних режимів. Приклад структури даної системи наведено на рис.1.

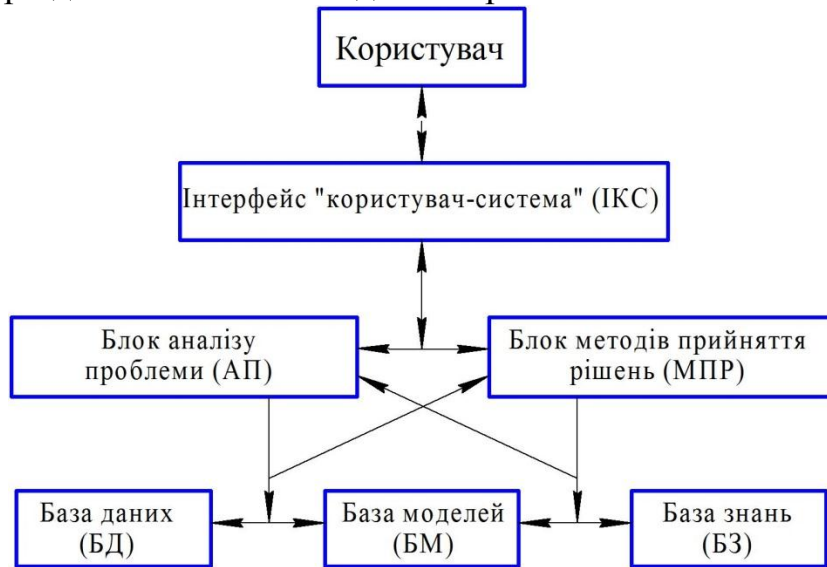


Рисунок 1 – Схема концептуальної моделі системи підтримки прийняття рішень

Блок АП призначений для первинної структуризації проблеми і знаходження відповідності між проблемою і методом прийняття рішень. У блоці МПР можуть міститися методи, що належать до двох основних класів: з об'єктивними і суб'єктивними моделями. Спільним елементом для СППР та ЕС є база знань, яка у СППР повинна включати в себе знання фахівців, що вирішували раніше подібні завдання, і знання досвідчених консультантів з аналізу проблем. Блок БД містить необхідний для роботи СППР об'єктивний фактичний матеріал, структурований необхідним чином, а блок БМ об'єднує в собі подані в математичному вигляді моделі, закономірності, залежності, критерії з використовуваних при роботі СППР областей знань. Блок ІКС забезпечує ефективну взаємодію СППР і користувача на звичній для нього мові у формі діалогу.

Таким чином, в роботі підтверджено, що ЕС та СППР стають новими потужними засобами, що допомагають технологам у вирішенні організаційних та технологічних проблем вибору ефективних способів та керування процесами зміцнення деталей машин і обладнання. Практикам, виробникам ЕС та СППР дають можливість вибрати оптимальні режими зміцнювальної обробки і лише перевірити їх експериментально на наявному обладнанні, що дозволяє кардинально скоротити час і витрати на попередні технологічні дослідження.